

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Konsep dan Pemahaman Konsep

Konsep dalam bahasa Indonesia memiliki arti ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret.²¹ Konsep dapat diartikan sebagai suatu gambaran umum yang mengandung makna, ciri khas, atau kemiripan tertentu yang dikelompokkan sehingga dapat mendeskripsikan suatu objek atau peristiwa yang dapat dipahami. Konsep perlu dipahami dengan benar, karena termasuk aspek penting dalam ilmu pengetahuan.

Pemahaman konsep adalah pengetahuan yang dipelajari siswa secara bermakna serta terintegrasi baik mengenai suatu topik, termasuk membentuk banyak hubungan logis, diantara berbagai konsep dan gagasan spesifik.²² Belajar konsep merupakan salah satu hal penting karena konsep dalam suatu awal kajian mempengaruhi kajian konsep berikutnya. Pemahaman konsep dasar sangat penting dilakukan karena akan mempermudah siswa untuk memahami konsep selanjutnya. Siswa yang telah menguasai konsep materi prasyarat akan lebih mudah untuk mengidentifikasi dan mengerjakan soal baru yang lebih beragam dan

²¹ Hasan Alwi,dkk., *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*, (Jakarta:Balai Pustaka,2007), Cet.Ke-3, h.588.

²² Jeanne Ellis Omrod, *Psikologi Pendidikan Membantu Sisa Tumbuh dan Berkembang Jilid 1*, (Jakarta:Erlangga, 2009), hal. 343-344

dapat mengaplikasikan dalam berbagai situasi di luar situasi belajar atau di aplikasikan pada kehidupan sehari-hari.

Pemahaman konsep yang lebih mendalam didapat siswa beriringan dengan proses pembelajaran yang diikuti. Akan tetapi, siswa memiliki pemahaman konsep yang berbeda-beda sehingga masih sering dijumpai pemahaman yang diterima siswa tidak sesuai dengan pemahaman berdasarkan teori-teori yang konkret berdasarkan para ahli. Berikut merupakan enam tingkatan pemahaman untuk menjelaskan respon siswa terhadap suatu informasi dan informasi tersebut diterima sebagai stimulus. Lihat pada Tabel 2.1.²³

Tabel 2. 1 Tingkat pemahaman siswa

No.	Kriteria Penilaian	Tingkat pemahaman
1.	Tidak ada jawaban/kosong Menjawab “saya tidak tahu” Menjawab “saya tidak mengerti”	Tidak memberikan respon
2.	Mengulang pertanyaan Menjawab tetapi tidak ada hubungan dengan pertanyaan atau tidak jelas	Tidak memahami
3.	Menjawab dengan penjelasan tidak logis	Miskonsepsi
4.	Jawaban menunjukkan adanya konsep yang dipahami, tetapi juga membuat pernyataan yang menunjukkan kesalahpahaman	Memahami sebagian dengan miskonsepsi
5.	Jawaban menunjukkan hanya sebagian konsep dikuasai tanpa ada miskonsepsi	Memahami sebagian
6.	Jawaban menunjukkan konsep dipahami dengan semua penjelasan benar	Memahami konsep

Dari Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa siswa memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda. Siswa yang tidak memahami konsep dapat ditandai dengan menjawab pertanyaan tetapi tidak ada

²³ Michel R. Abraham, Eileen B. Grzybowski, *et al*, “*Understanding and Misunderstanding of Eight Grades of Five Chemistry Concept in the Text Book*”, dalam *Journal of Reseach in Science Teaching* 29, No. 12 (1992), hal. 112

hubungannya dengan pertanyaan yang diberikan atau jawaban yang diberikan tidak jelas. Siswa yang tidak memahami konsep dapat berasal dari faktor diri sendiri yaitu berupa minat siswa untuk memahami materi pada mata pelajaran, keinginan untuk belajar dan perkembangan kognitif siswa. Ketiga faktor tersebut dapat membuat siswa tidak memahami konsep, sehingga mempengaruhi jawaban siswa pada saat diminta untuk menjelaskan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.

Terdapat siswa yang memahami konsep dengan kriteria jawaban siswa menunjukkan konsep yang dipahami dengan semua penjelasan benar. Apabila siswa memahami konsep, maka pada saat diberikan pertanyaan dapat menjawab dengan benar serta memberikan alasan yang tepat. Memahami keseluruhan konsep inilah yang diharapkan oleh seluruh siswa dan guru. Akan tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa siswa terkadang juga memiliki miskonsepsi ditandai dengan menjawab pertanyaan dengan tidak logis dan siswa mempercayai bahwa jawaban yang dipilih adalah benar.

2. Miskonsepsi

Miskonsepsi terjadi karena kesalahpahaman yang dialami siswa dengan konsep yang konkret saat menafsirkan konsep yang diterima.²⁴ Dengan kata lain miskonsepsi dapat diartikan sebagai kesalahan dalam memahami konsep yang di terima serta bertentangan dengan teori dan konsep yang telah dikemukakan oleh para ahli. Apabila konsep yang di

²⁴ Oktaviane Dalango, Astin Lukum, and Mangara Sihaloho, "Identifikasi Kecenderungan Gaya Belajar Mahasiswa Yang Mengalami Miskonsepsi Pada Konsep Kesetimbangan Kimia", dalam *Jurnal Penelitian*, 2015

miliki siswa sesuai dengan konsep sains yang disederhanakan, maka konsepsi siswa tersebut tidak dapat dikatakan sebagai miskonsepsi atau salah konsep. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat terjadi ketika siswa mendapatkan konsep yang baru dan menguraikan konsep tersebut dengan konsep yang dimilikinya. Miskonsepsi dapat menghambat siswa untuk membangun konsep sains sehingga mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Menurut Suparno Secara garis besar penyebab terjadinya miskonsepsi disebabkan oleh beberapa hal yang dapat dibaca pada Tabel 2.2.²⁵

Tabel 2. 2 Penyebab miskonsepsi

Sebab umum	Sebab khusus
Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prakonsepsi 2. Pemikiran asosiatif 3. Pemikiran humanistic 4. Intuisi yang salah 5. Tahap perkembangan kognitif siswa 6. Kemampuan siswa 7. Minat belajar siswa
Guru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menguasai bahan, tidak kompeten 2. Bukan lulusan dari bidangnya 3. Tidak memberikan siswa kesempatan untuk mengutarakan gagasannya
Buku teks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan yang tidak tepat 2. Salah menuliskan rumus 3. Tingkat kesulitan buku cukup tinggi bagi siswa 4. Demi menarik pembaca, terkadang buku sains fiksi menyimpang dari konsepnya 5. Kartun sering memuat miskonsepsi
Konteks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengalaman siswa 2. Perbedaan bahasa sehari-hari 3. Teman diskusi yang salah 4. Keyakinan dan agama 5. Penjelasan orang lain yang keliru 6. Konteks hidup siswa

²⁵ Analisa Fitria, "Miskonsepsi Mahasiswa dalam Menentukan Grup pada Struktur Aljabar Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI) di jurusan Pendidikan Matematika IAIN Antasari" dalam *JPM IAIN Antasari* Vo. 2 No. 2 (2014) : hal.48

	7. Kondisi perasaan siswa
Cara mengajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya ceramah dan menulis 2. Tidak mengungkapkan miskonsepsi siswa 3. Tidak mengoreksi soal yang salah 4. Model demonstrasi yang sempit 5. <i>Non-multiple intelligences</i>

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat terjadi karena berbagai sumber, misalnya guru dalam menyampaikan konsep yang keliru, metode belajar yang kurang tepat, dan dapat berasal dari siswa itu sendiri. Secara garis besar, penyebab miskonsepsi adalah sebagai berikut:

a. Kondisi siswa

Miskonsepsi yang berasal dari siswa dapat terjadi karena siswa sudah mempunyai konsep awal yang sebelumnya siswa belum mengikuti pembelajaran formal di bawah bimbingan guru. Apabila hal tersebut dibiarkan akan menjadi miskonsepsi yang terus menerus. Miskonsepsi juga dapat terjadi karena informasi yang diperoleh atau data yang tidak lengkap sehingga siswa membuat kesimpulan yang salah. Siswa yang kurang menguasai materi kimia juga dapat menyebabkan miskonsepsi.

b. Guru

Selain berasal dari siswa itu sendiri, miskonsepsi juga dapat terjadi karena guru yang kurang menguasai materi, kurang berkompeten, dan bukan lulusan bidang kimia yang diajarkan, akibatnya guru mengajarkan secara keliru kepada siswa. Guru yang kurang kompeten akan membuat pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga siswa sulit untuk mengungkapkan gagasan atau

pemahamannya. Hal tersebut dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa semakin bertambah.

c. Buku teks

Buku teks merupakan tulisan yang menyajikan materi dari konsep yang akan dipelajari oleh siswa dan guru. Buku teks yang digunakan sebagai media pembelajaran juga dapat menyebabkan miskonsepsi apabila dalam buku tersebut terdapat bahasa yang sulit dipahami oleh siswa, penjelasan yang kurang benar, serta penggunaan gambar yang kurang tepat.

d. Konteks

Miskonsepsi bisa terjadi karena pengalaman yang dimiliki siswa, teman diskusi yang salah, perbedaan bahasa, dan kondisi perasaan siswa. Seseorang yang senang belajar kelompok maka ia akan sering berdiskusi tentang konsep yang dipelajari. Ketika siswa dalam kelompok tersebut mengemukakan konsep yang salah kepada teman sekelompoknya tentu akan dapat menyebabkan teman diskusinya juga mengalami miskonsepsi.

e. Cara mengajar

Cara mengajar dapat menyebabkan miskonsepsi. Guru perlu kritis dalam menggunakan metode pembelajaran tidak hanya dengan 1 metode saja. Ketika proses pembelajaran guru menjelaskan hanya menggunakan metode ceramah secara terus menerus tanpa melakukan interaksi ataupun tanya jawab dengan siswa tentu tidak

dapat mengetahui apakah siswa tersebut paham atau tidak dalam menangkap materi yang diberikan. Beberapa siswa memang ada yang paham dengan metode ceramah, tetapi tidak semua siswa sama demikian. Sehingga metode pembelajaran harus disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan siswa untuk menangkap materi yang diberikan.

Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang digunakan oleh para peneliti antara lain menggunakan peta konsep, tes *multiple choice* dengan reasoning terbuka, tes *essay* tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas dan praktikum interaktif atau praktikum yang di selingi dengan tanya jawab. *Multiple choice test* memiliki kelebihan efisiensi waktu dan mudah dalam memberikan nilai. Dari kelebihan tersebut, *multiple choice test* juga memiliki kekurangan yaitu apabila siswa tidak berhati-hati dalam memilih jawaban, maka miskonsepsi tidak dapat diukur karena pilihan siswa tidak dapat dijadikan bukti.²⁶ Disisi lain, wawancara dapat memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai alternatif konsep siswa dan pemahaman yang dimiliki terkait konsep tertentu, namun akan membutuhkan waktu yang lama karena melaksanakan wawancara kepada banyak siswa.

²⁶ Aelya Putri Rukmana, dkk, "Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mendeteksi Miskonsepsi pada Fisika SMA", dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika V*, (2019), hal. 1-6

Kekurangan yang dimiliki oleh *multiple choice test* mendorong peneliti menciptakan tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang lebih efektif yaitu tes diagnostik *two tier* dan *three tier*. Tes diagnostik *two tier* terdiri dari *multiple choice* pada *tier* pertama dan *tier* kedua berisi alasan memilih jawaban pada *tier* pertama. Pada tes diagnostik *three tier* terdiri dari *multiple choice* pada *tier* pertama, *tier* kedua berisi alasan memilih jawaban pada *tier* pertama, serta *tier* ketiga berisi tingkat keyakinan siswa memilih jawaban dan alasan.

3. Tes diagnostik *three tier*

Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan siswa dan akhirnya dapat dilakukan perbaikan untuk mereduksi kelemahan yang dimiliki siswa.²⁷ Tes diagnostik dilakukan apabila diperoleh informasi siswa mengalami kesulitan pada saat memahami materi sehingga digunakan tes diagnostik untuk mengidentifikasi pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Tes ini dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi atau konsep yang dipelajari. Maka dari itu, dilakukannya tes diagnostik yang bertujuan untuk mengevaluasi kesulitan siswa dalam menyerap konsep atau materi yang diterima dan akhirnya dapat dilakukan perbaikan untuk mereduksi miskonsepsi yang dialami siswa.

²⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013): hal.48

Terdapat beberapa bentuk tes diagnostik yaitu tes diagnostik pilihan ganda satu tingkat yang berisi tentang pilihan jawaban dengan 4 pengecoh yang harus dipilih siswa. Tes diagnostik ini tidak dapat membedakan antara siswa yang menjawab benar disertai alasan yang benar, dan siswa yang menjawab benar disertai alasan yang salah dikarenakan tes diagnostik satu tingkat ini masih tergolong tes yang terlalu sederhana. Sehingga diperlukan wawancara kepada setiap siswa untuk mengetahui siswa tersebut tidak paham konsep dan miskonsepsi. Selanjutnya yaitu tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat atau yang sering disebut tes diagnostik *two-tier*. Tes diagnostik *two tier* dikembangkan oleh Treagust guna untuk mengukur alternatif konsep siswa. Tes ini berisikan soal dengan pilihan jawaban yang harus dipilih siswa pada *tier* pertama serta *tier* kedua yang berisi alasan siswa dalam memilih jawaban pada *tier* pertama sehingga tes diagnostik *two tier* ini dapat membantu guru dalam membedakan antara siswa yang menjawab benar dengan alasan benar serta siswa yang menjawab benar dengan alasan salah. Akan tetapi, tes diagnostik *two tier* memiliki kelemahan yaitu tidak dapat membedakan siswa yang tidak paham dan mengalami miskonsepsi. Dari kelemahan yang terdapat pada tes diagnostik *two tier*, maka dikembangkan tes diagnostik *three tier*. Pada tes diagnostik *three tier* pada tahap tiga yaitu tingkat keyakinan diri siswa dalam menjawab dan memilih alasan sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi

miskonsepsi. Oleh karena itu, tes diagnostik ini dapat membantu guru dalam membedakan siswa yang tidak paham dan kurang paham.

Tingkat keyakinan yang terdapat pada *tier* ketiga dalam tes diagnostik *three tier* ini disebut skala *Certainty of Response Index* (CRI). CRI adalah sebuah cara yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan.²⁸ Skala CRI menggambarkan tingkat keyakinan siswa terhadap kebenaran jawaban yang dipilih. Dengan CRI siswa diminta untuk merespon jawaban yang dipilih pada tempat yang telah disediakan. Tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban yang dipilih tercermin dalam skala CRI, sehingga dapat membedakan siswa yang mengalami miskonsepsi maupun tidak paham. Berikut adalah skala sebagai dasar menentukan tingkat keyakinan siswa.²⁹ Dapat dibaca pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Kriteria Skala *Certainty of Response Index* (CRI)

Skala CRI	Kriteria
0	Menebak
1	Sangat tidak yakin
2	Tidak yakin
3	Yakin
4	Sangat yakin
5	Amat sangat yakin

Dari Tabel 2.3 dapat dilihat bahwa skala 1-3 tergolong tingkat memiliki keyakinan yang rendah karena menunjukkan bahwa ketidakyakinan yang tinggi, sedangkan skala 4-6 tergolong memiliki

²⁸ Yuyu R. Tayubi, "Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI)", dalam *Jurnal Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia*, No.3/XXIV/2005, hal.5

²⁹ Saleem Hasan, Diola Bagayoko, and Ella L Kelley, *Misconceptions and Certainty of Response Index (CRI)*, dalam *Physics Education*, 34(5) September 1999, hal. 297

tingkat keyakinan yang tinggi karena siswa menunjukkan ketidakyakinan yang rendah. Oleh karena itu, seorang siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep dapat dibedakan dengan menganalisis jawaban siswa dengan tinggi rendahnya keyakinan jawaban siswa.

4. *Google form*

Perkembangan teknologi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran apabila penggunaan dilakukan secara bijak dan tidak disalahgunakan. Untuk meningkatkan mutu pendidikan diperlukan inovasi-inovasi baru yang menunjang pendidikan salah satunya yaitu teknologi informasi yang dikembangkan untuk membantu dalam proses pembelajaran. salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran yaitu *google form*.

Google form adalah fitur *google* yang bertujuan memudahkan penggunaanya membuat suatu *survey*/formulir melalui internet.³⁰ *Google form* ini dapat digunakan untuk membuat soal online yang dapat berupa soal esai bahkan soal pilihan ganda, yang dapat di tampilkan ke halaman blog untuk dibagikan kepada siswa.³¹ *Google form* merupakan salah satu layanan dari *google docs*. Aplikasi tersebut sangat cocok digunakan untuk mahasiswa, dosen, guru, pegawai kantor, dan profesi lain yang ingin membuat kuis maupun *survey online*.

³⁰ Yoyo, Sudaryo, dkk, *Metode Penelitian Survei Online dengan Google Forms*, (Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2019) ,hal. 1-2

³¹ Avisa Hasanah, "Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis *Google Forms* pada Materi Usaha dan Energi Menggunakan *Four Tier test*", (Lampung:Skripsi Tidak Diterbitkan, 2020): hal.40

Google form dapat digunakan oleh kalangan siapapun dengan mudah. Berikut ini adalah langkah-langkah membuat soal online menggunakan *google form* :³²

- a. Masuk pada *website google* lalu klik “*Drive*”. Setelah itu membuat akun *google drive* bagi yang belum punya.
- b. Setelah klik “*Drive*”, klik “*Drive saya*”, klik “lainnya”, klik “*google formulir*”
- c. Ketik jenis soal yang dibuat,
- d. Klik “Formulir tanpa judul” dan ganti sesuai dengan kebutuhan *form*,
- e. Kemudian itu isikan judul pertanyaan, teks bantuan, jenis pertanyaan, dan opsi.
- f. Setelah itu membuat soal beserta kunci jawaban
- g. Apabila sudah selesai dalam membuat soal dan jawaban, klik “*irim*”
- h. Klik “*Gambar rantai*”
- i. Klik “*pendekkan URL*”, klik “*Salin*”.

Penggunaan *google form* memiliki keunggulan sebagai berikut:³³

- a. Memiliki tampilan yang menarik karena pengguna dapat memasukkan foto maupun logo dalam *survey*. Template dalam aplikasi ini dapat membuat kuis semakin menarik.

³² Siti Saroh, *E-book Tutorial dalam Membuat Media Pembelajaran 4.0*, (Surabaya: CV Pustaka MediaGuru:2019), hal.75-85

³³ Avisa Hasanah, “Pengembangan Instrumen Miskonsepsi Berbasis *Google Forms*”, hal.41

- b. Aplikasi ini memiliki jenis tes yang bebas dipilih sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan yang perlukan.
- c. Responden dapat memberikan tanggapan segera mungkin dimana pun dengan klik alamat *web* atau link yang dibagikan pembuat kuesioner.
- d. Kuis dan kuesioner dapat dibuat dengan mudah..
- e. Dapat dipublikasikan ke laman *web*.

5. Redoks

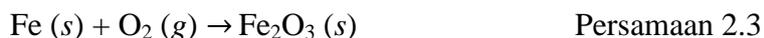
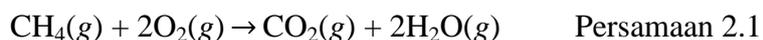
Reaksi redoks banyak terjadi dalam kehidupan sehari-hari, seperti reaksi perkaratan besi, reaksi pembakaran, reaksi pada buah apel yang mengalami perubahan warna karena dibiarkan pada udara terbuka yang terlalu lama. Redoks membahas tentang reaksi oksidasi dan reduksi yang selanjutnya akan diterapkan pada materi redoks dan elektrokimia di kelas XII. Konsep reaksi redoks diawali dengan reaksi suatu zat yang disertai dengan penangkapan dan pelepasan oksigen. Konsep redoks kemudian dikembangkan menjadi reaksi yang melibatkan penangkapan dan pelepasan elektron. Dengan seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, maka konsep redoks berkembang menjadi reaksi yang melibatkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.

5.1 Perkembangan reaksi oksidasi-reduksi

5.1.1 Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen.

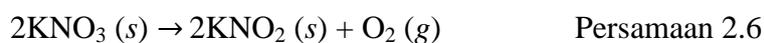
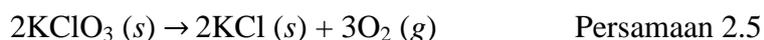
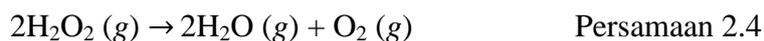
Berdasarkan konsep pelepasan dan pengikatan oksigen sebagai berikut:

- a) Reaksi oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen oleh suatu zat. Contoh dari reaksi oksidasi adalah sebagai berikut:



Persamaan 2.1 ini merupakan reaksi pembakaran metana (CH_4) yang disertai penangkapan oksigen oleh atom karbon. Dalam persamaan 2.2 juga merupakan reaksi oksidasi karena atom C mengikat oksigen sebanyak 2. Persamaan 2.3 merupakan penangkapan oksigen oleh serbuk besi.

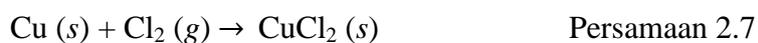
- b) Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. Contoh dari reaksi reduksi adalah sebagai berikut :



Pada persamaan 2.4 senyawa H_2O_2 melepaskan oksigen sehingga terurai menjadi H_2O dan O_2 . Pada persamaan 2.5 senyawa KClO_3 melepaskan oksigen sehingga terurai menjadi KCl dan O_2 . Begitu pula yang terjadi pada persamaan 2.6 senyawa KNO_3 terurai menjadi KNO_2 dan O_2 .

5.1.2 Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron

Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan elektron dapat diterapkan untuk reaksi-reaksi yang tidak melibatkan oksigen. Reaksi reduksi terjadi karena adanya pengikatan satu elektron atau lebih oleh suatu zat. Reaksi oksidasi adalah reaksi yang ditandai dengan pelepasan satu elektron atau lebih oleh suatu zat. Di dalam reaksi redoks terdapat zat-zat yang bertindak sebagai pereduksi (reduktor) dan pengoksidasi (oksidator). **Oksidator** adalah zat yang dapat mengoksidasi zat lain, akan tetapi zatnya sendiri tereduksi. **Reduktor** adalah zat yang dapat mereduksi zat lain, akan tetapi zatnya sendiri teroksidasi. Berdasarkan konsep tersebut maka dapat diketahui reaksi yang mengalami oksidasi dan reduksi sebagai berikut



Reaksi yang terjadi pada persamaan 2.7 sebagai berikut

a) Reaksi oksidasi (pelepasan elektron)



Reaksi dalam persamaan 2.8 adalah reaksi oksidasi karena Cu dalam reaksi tersebut mengalami pelepasan elektron. Zat yang mengalami oksidasi ini disebut sebagai reduktor.

b) Reaksi reduksi (pengikatan elektron)



Reaksi pada persamaan 2.9 merupakan reaksi reduksi karena reaksi tersebut mengalami pengikatan elektron. Zat yang mengalami oksidasi ini disebut sebagai oksidator.

5.1.3 Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi.

Bilangan oksidasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi unsur yang teroksidasi dan tereduksi dalam waktu singkat dengan melihat kenaikan dan penurunan bilangan oksidasinya. Reaksi oksidasi terjadi disertai dengan adanya kenaikan bilangan oksidasi dan terjadinya reaksi reduksi disertai dengan penurunan bilangan oksidasi. Berikut contoh dari konsep redoks berdasarkan bilangan oksidasi



Berdasarkan reaksi 2.10 atom Zn mengalami kenaikan bilangan oksidasi sebanyak dari 0 menjadi +2 sehingga reaksi ini disebut dengan reaksi oksidasi. Pada atom Oksigen dalam

O₂ mengalami penurunan bilangan oksidasi dari 0 menjadi -2 sehingga reaksi ini disebut reaksi reduktor.

Bilangan oksidasi menunjukkan besarnya muatan yang disumbangkan oleh atom atau unsur pada molekul atau ion yang dibentuknya. Bilangan oksidasi tersebut dapat ditentukan dengan beberapa ketentuan sebagai berikut

- a) Dalam unsur bebas (dalam keadaan tidak bergabung), setiap atom memiliki bilangan oksidasi **nol**. Jadi, setiap atom dalam H₂, Br₂, Na, Be, K, O₂, memiliki bilangan oksidasi yang sama yaitu **nol**.
- b) Untuk ion-ion yang tersusun atas satu atom saja, bilangan oksidasinya sama dengan muatan ion tersebut. Jadi Li⁺ memiliki bilangan oksidasi +1; ion Mg²⁺ memiliki bilangan oksidasi +2; ion I memiliki bilangan oksidasi -1; O²⁻ memiliki bilangan oksidasi -2; dan seterusnya. Semua logam alkali memiliki bilangan oksidasi +1, dan semua bilangan alkali tanah memiliki bilangan oksidasi +2 dalam senyawanya. Alumunium memiliki bilangan oksidasi +3 dalam semua senyawanya.
- c) Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya (sebagai contoh yaitu MgO dan H₂O) yaitu -2. Tetapi dalam hidrogen peroksida (H₂O₂) bilangan

oksidasi O yaitu -1. Dalam superoksida bilangan oksidasi

O adalah $-\frac{1}{2}$.

- d) Bilangan oksidasi hidrogen adalah +1, kecuali bila hidrogen berikatan dengan logam dalam bentuk senyawa hidrida logam (senyawa yang terdiri atas logam dan hidrogen). Misalnya dalam LiH, NaH, dan CaH₂, bilangan oksidasi atom hidrogen adalah -1.
- e) Flour memiliki bilangan oksidasi -1 dalam semua senyawanya. Halogen lain (Cl, Br, dan I) memiliki bilangan oksidasi negatif ketika sebagai ion halide dalam senyawanya. Ketika halogen-halogen tersebut bergabung dengan oksigen, maka memiliki bilangan oksidasi positif.
- f) Dalam molekul netral, jumlah bilangan oksidasi semua atom penyusunnya yaitu nol. Dalam ion poliatomik, jumlah bilangan oksidasi semua unsur dalam ion tersebut harus sama dengan muatan total ion. Sebagai contoh, dalam ion ammonium, NH₄⁺, bilangan oksidasi N adalah -3 dan bilangan oksidasi H +1. Maka jumlah bilangan oksidasinya adalah $-3+4(+1)=+1$, yang sama dengan muatan total ion.

5.2 Oksidasi dan Reduksi

Dalam suatu persamaan reaksi, terdapat istilah pereaksi (zat yang bereaksi) dan produk (hasil reaksi). Oksidator dan reduktor merupakan istilah yang sering dijumpai pada reaksi redoks.

5.2.1 Pengertian Oksidator dan Reduktor

Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengalami penurunan (reduksi) bilangan oksidasi dalam suatu reaksi redoks. Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mengalami kenaikan (oksidasi) bilangan oksidasi dalam suatu reaksi redoks. Sebagai contoh yaitu sebagai berikut



Dalam persamaan 2.11 atom Na mengalami kenaikan bilangan oksidasi dari 0 menjadi +1 sehingga Na bertindak sebagai reduktor karena mengalami reaksi oksidasi. Pada atom Cl dalam Cl_2 mengalami penurunan bilangan oksidasi dari 0 menjadi -1 sehingga Cl_2 bertindak sebagai oksidator karena mengalami reaksi reduksi.

5.2.2 Reaksi Autoreduksi

Reaksi autoreduksi adalah reaksi redoks dimana suatu unsur mengalami reaksi reduksi dan oksidasi sekaligus.

Contoh



Dalam persamaan 2.12 atom Cl dalam Cl_2 bertindak sebagai oksidator dan reduktor secara bersamaan. Cl dalam Cl_2 mengoksidasi Cl dalam KCl dan mereduksi Cl dalam KClO.

5.3 Tata Nama Senyawa

Tata nama suatu senyawa tersusun atas unsur-unsur yang menyusun senyawa. Senyawa ionik tersusun atas kation dan anion. Senyawa ionik biner tersusun dari unsur logam sebagai ion positif (kation) dan unsur nonlogam sebagai ion negatif (anion). Tata nama senyawa ionik biner diawali dengan unsur kation logam diikuti dengan unsur anion nonlogam ditambah dengan kata “-ida”. Sebagai contoh yaitu NaCl (natrium klorida), NaBr (natrium bromida).

Beberapa unsur logam transisi dapat membentuk senyawa dengan memiliki lebih dari satu bilangan oksidasi. Misalnya, besi memiliki dua bilangan oksidasi yaitu +2 dan +3. Aturan tata nama senyawanya yaitu menunjukkan bilangan oksidasi dengan menambahkan angka romawi dalam tanda kurung. Sebagai contoh yaitu Fe dalam FeO memiliki bilangan oksidasi +2 dan Fe dalam Fe_2O_3 memiliki bilangan oksidasi +3, maka nama senyawa FeO yaitu

besi(II) oksida dan nama senyawa Fe_2O_3 adalah besi(III) oksida.

Contoh lain sebagai berikut :

Cu_2O : tembaga(I) oksida

CuO : tembaga(II) oksida

MnO : mangan(II) oksida

Mn_2O_3 : mangan(III) oksida

Pemberian nama senyawa dapat dengan menyebutkan angka indeks dalam bahasa Yunani yang digunakan sebagai awalan. Akan tetapi, untuk awalan mono tidak dipakai di depan unsur yang terletak di depan dalam suatu senyawa. Sebagai contoh sebagai berikut:

NO : nitrogen monoksida

NO_2 : nitrogen dioksida

N_2O : dinitrogen oksida

N_2O_3 : dinitrogen trioksida

B. Penelitian Terdahulu

Setelah dilakukan kajian pustaka terhadap jurnal penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan, sebagai berikut:

1. **Febriana Tri Kustiarini**, dalam jurnalnya yang berjudul “ *Penggunaan Tes Diagnostik Three Tier Test Alasan Terbuka Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Larutan Penyangga*”. Hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa tes diagnostik *three tier* dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa. Dengan persentase miskonsepsi

terendah terdapat pada sub materi pengertian larutan penyangga sebesar 19,59%. Pada sub materi penentuan pH larutan penyangga memiliki presentase miskonsepsi sebesar 92,78%.³⁴ Perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu instrumen yang akan digunakan adalah tes diagnostik *three tier* dengan alasan tertutup dan materi yang digunakan adalah konsep redoks.

2. **Friesta Ade Monita**, dalam jurnalnya yang berjudul “*Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Three Tier Multiple Choice Diagnostic Instrumen pada Konsep Kesetimbangan Kimia*”. Dalam penelitiannya memberikan informasi bahwa tes diagnostik *three tier* dapat digunakan untuk menggali pemahaman siswa, terbukti dengan teridentifikasinya miskonsepsi siswa pada setiap konsep kesetimbangan kimia.³⁵ Perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan ini hanya mengidentifikasi miskonsepsi dan materi yang digunakan yaitu konsep redoks.
3. **Der-Cing Yang**, dalam jurnalnya yang berjudul “*Development of a three-tier number sense test for fifth-grade student*”, menunjukkan hasil bahwa tes memiliki reliabilitas dan validitas yang baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan *tier* alasan dapat mengurangi kelemahan pada uji *two tier* terbukti dengan hasil penelitiannya bahwa

³⁴ Febriana Tri Kustiarini, “Penggunaan Tes Diagnostik *Three Tier Test* Alasan Terbuka Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Larutan Penyangga”, dalam *Jurnal Pendidikan Kimia* Vol.8 No. 2 (2019), hal. 171-178

³⁵ Friesta Ade Monita, “Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Three Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument* pada Konsep Kesetimbangan Kimia”, dalam *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol.7 No.1 (2016), hal. 27-38

banyak siswa salah dalam memiliki jawaban tetapi mereka memiliki tingkat keyakinan yang tinggi.³⁶ Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan ini yaitu mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan tes diagnostik *three tier*.

4. **Vasiliki Liampa**, dalam jurnalnya yang berjudul “*Development and Evaluation of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Undergraduate Primary Teachers’ Understanding of Ecological Footprint*”, hasil penelitian ini menghasilkan informasi bahwa tes *three tier* ini dapat membantu siswa untuk memahami pandangan alternatif yang dipegang siswa tentang konsep jejak ekologi dan membantu siswa dalam mengembangkan konsep melalui metode dan bahan pengajaran yang dirancang dengan tepat.³⁷ Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan tes diagnostik *three tier* pada materi konsep redoks pada siswa SMA
5. **Panju J Laksono**, dalam jurnalnya yang berjudul “*Pengembangan Three Tier Multiple Choice Test pada Materi Kesetimbangan Kimia Mata Kuliah Kimia Dasar Lanjut*”. Dari hasil pengembangan yang dilakukan didapatkan informasi bahwa tes diagnostik *three tier* memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai soal yang baik.³⁸

³⁶ Dier Ching Yang, “*Development of a three-tier number sense test for fifth-grade student*”, dalam *Educational Studies in Matematic*, 2019

³⁷ Vasiliki Liampa, “*Development and Evaluation of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Undergraduate Primary Teachers’ Understanding of Ecological Footprint*”, dalam *Res Sci Educ*, 2017

³⁸ Panju J Laksono, “*Pengembangan Three Tier Multiple Choice Test pada Materi Kesetimbangan Kimia Mata Kuliah Kimia Dasar Lanjut*”, dalam *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1)(2020), hal.45-63

6. **Trining Puji Astutik**, dalam jurnalnya yang berjudul “Identifikasi Konsep Sukar dan Kesalahan Konsep Reaksi Redoks”, hasil yang didapat menunjukkan bahwa konsep sukar dalam reaksi redoks yaitu a) reaksi oksidasi berdasarkan penggabungan dan pelepasan oksigen, b) reaksi reduksi berdasarkan transfer elektron, c) oksidator, d) reduktor, e) bilangan oksidasi. Siswa juga memiliki kesalahan konsep yaitu siswa menganggap bahwa (a) oksidator mengalami peningkatan bilangan oksidasi, (b) reduktor adalah zat yang mengalami reaksi reduksi, (c) bilangan oksidasi ion monoatomik tidak sama dengan muatan ionnya dan angka indeks menunjukkan bilangan oksidasi, (d) reaksi redoks apabila terjadi perubahan muatan pada ion poliatomik menjadi senyawa.³⁹

C. Kerangka Berpikir

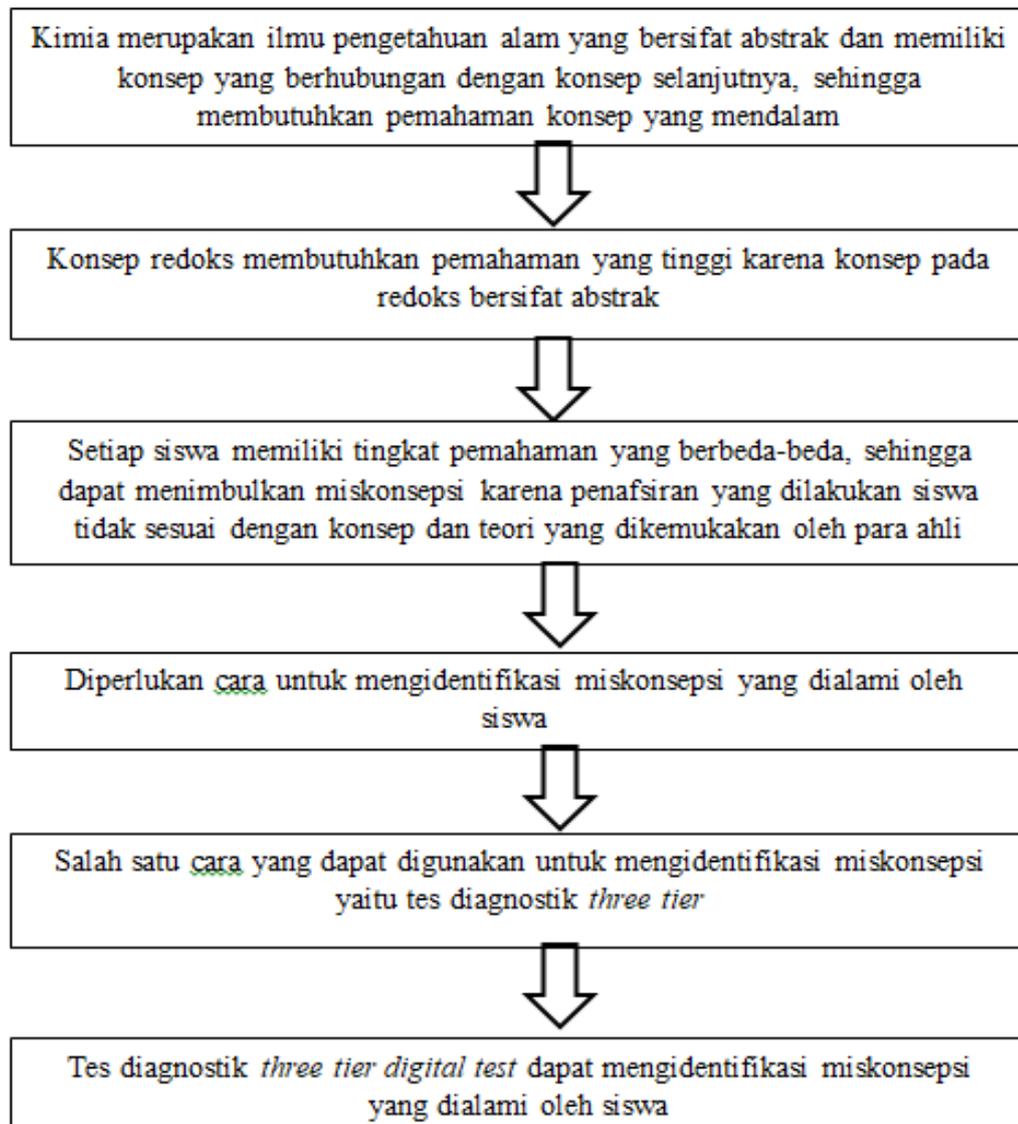
Kimia merupakan ilmu pengetahuan alam yang bersifat abstrak dan memiliki konsep yang saling berhubungan dengan konsep yang lain. Terkadang siswa sulit dalam memahami dan menyerap materi yang diberikan. Pemahaman konsep dalam kimia sangat diperlukan untuk memahami berbagai materi yang sebaiknya dimiliki oleh siswa agar mampu mempelajari konsep dengan tepat. Pemahaman konsep yang salah akan menyebabkan kesalahpahaman yang terus menerus karena konsep dalam kimia memiliki keterkaitan dengan materi kimia yang lain.

³⁹ Trining Puji Astutik, Fariati, dan Harunata, “Identifikasi Konsep Sukar dan Kesalahan Konsep Reaksi Redoks”, dalam *Jurnal Zarah*, Vol.5 No.1 (2017), hal.22-28

Konsep redoks merupakan materi awal yang dianggap sulit karena memiliki konsep yang abstrak dan merupakan konsep berjenjang yang digunakan untuk mempelajari materi selanjutnya seperti elektrolisis-elektrokimia. Konsep yang sulit tersebut dapat menyebabkan miskonsepsi apabila siswa menafsirkan sendiri konsep yang diterima tanpa disesuaikan dengan teori dan konsep yang diberikan oleh para ahli.

Perlu adanya identifikasi untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa dalam materi konsep redoks agar kedepannya miskonsepsi yang dialami tidak berkelanjutan yang berakibat pada hasil belajar yang rendah. Salah satu tes yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah tes diagnostik *three tier*. Tes ini dapat membantu untuk mengetahui siswa yang tidak paham dan miskonsepsi.

Tes diagnostik *three tier* dapat disajikan dalam bentuk digital. Melihat keadaan saat ini pengumpulan data masih banyak menggunakan kertas. Tes diagnostik bentuk *google form* memiliki keunggulan salah satunya yaitu kecepatan dalam memberikan skor, dapat dilakukan di manapun dan kapanpun. Akan tetapi penggunaan *google form* juga memiliki kekurangan yaitu tidak adanya riwayat pengeditan yang artinya tidak bisa melihat perubahan apa saja yang telah dibuat pada *form*.



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir